

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1991/92

Mac/April 1992

IQK 305/3 - PERALATAN KAWALAN PROSES

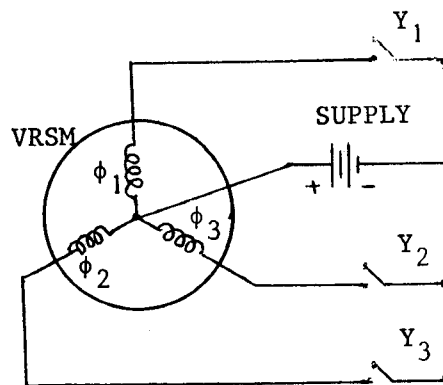
Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA (5) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Rajah 1 menunjukkan dengan terperinci turutan pensuisan bagi Motor Pelangkah Enggan Boleh Ubah (Variable Reluctance Stepper Motor (VRSM). - Pelangkah ini bergerak ikut jam apabila input luaran $Z = 1$ dan arah lawan jam bila $Z = 0$. Adalah perlu untuk merekabentuk satu pengawal turutan (sequence controller). Anda diminta:

- i) Tentukan bilangan keadaan yang diperlukan
- ii) Lukis gambarajah keadaan (state diagram)
- iii) Sediakan jadual keadaan (state table), dan
- iv) Dapatkan persamaan-persamaan input Flip Flop dan persamaan-persamaan output pengawal (controller)
(Guna flip-flop J-K)



Step	Y_1	Y_2	Y_3
1	X	X	
2		X	X
3	X		X
1	X	X	

FIGURE 1

Y_1, Y_2, Y_3 adalah output pengawal turutan. ϕ_i adalah teruja (excited) apabila $Y_i = 1$, ($i = 1, 2, 3$). Di dalam gambarajah turutan di atas X menunjukkan ujaan fasa (phase excitation).

[100 markah]

2. (a) Terangkan dengan bantuan gambarajah, pembinaan dan pengendalian sel beban tolok terikan (strain gauge load cell). Tunjukkan kaedah-kaedah untuk mencapai kejituan yang tinggi dan kepekaan yang bertambah.

[50 markah]

- (b) Terangkan konsep kerangka beban enam komponen (six-component load frame). Apakah penggunaannya?

[50 markah]

3. Terangkan dengan gambarajah, prinsip mana-mana dua dari yang berikut:

- (a) Penderia tork suapbalik (feedback torque sensor)
- (b) Ukuran tork tolok terikan (strain gauge)
- (c) Ukuran tork giroskop

[2 x 50 markah]

4. (a) Nyatakan tiga sebab mengapa komputer analog lebih digemari di dalam penyelakuan (simulation) dan kawalan sistem-sistem proses.

[30 markah]

(b) Satu sistem kawalan proses dimodelkan oleh:

$$1000 \ddot{X}(t) + 40 \ddot{X}(t) + 2 \dot{X}(t) + 0.02 X(t) = U(t)$$

$$X(0) = 0; \quad \dot{X}(0) = 0.02; \quad \ddot{X}(0) = 0.004$$

Penyelakuan perlu dicepatkan sebanyak 10 kali.

- (i) Sediakan gambarajah penyelakuan berskala masa (time scaled simulation diagram) yang lengkap.
- (ii) Tunjukkan bagaimana untuk menukar skala (re-scale) paksi masa plot-plot sambutan (response plots).

[50 + 20 markah]

5. Adalah perlu untuk membentuk sistem kawalan suhu digital bagi pemanasan bilik. Spesifikasi-spesifikasi adalah:

- (i) Titik set (set point) hendaklah data binari 8-bit natural.
- (ii) Suhu hendaklah diselenggarakan pada nilai yang dikehendaki di dalam julat 0° ke 80°C .
- (iii) Sistem mempunyai pendingin udara untuk menyejukkan udara dan pemanas untuk memanaskan udara, setiap satu menggunakan 5W apabila ON.

Rekabentuk satu sistem kawalan, sediakan gambarajah litar yang terperinci; nyatakan sebarang kekurangan (short-comings) sistem kawalan anda.

[100 markah]

6. Sediakan nota-nota pendek bagi mana-mana dua dari yang berikut:

- (a) Perbandingan di antara magnet kekal (Permanent Magnet), Motor Pelangkah Enggan Boleh Ubah (VRSM) dan Hibrid.
- (b) Mod-mod HOLD, COMPUTE dan RESET bagi pengkamil (integrator) di dalam komputer analog.
- (c) Transduser daya magnet kenyal (Magneto-elastic force).

[2 x 50 markah]

oooooooo000000oooooooo